



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Don JULIÁN RAMOS CÓZAR, como Secretario de la ETSI Informática, de la Universidad de Málaga,

CERTIFICO:

Que la sesión ordinaria de la Junta de Escuela del día 26/07/2022 aprobó la MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA MEMORIA DE TÍTULO OFICIAL DE GRADO de Ingeniería Informática y de Ingeniería del Software, así como la PROPUESTA DE CREACIÓN DEL NUEVO GRADO en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial.

Y para que conste, y surta los efectos oportunos, expido la presente en Málaga, a 26 de septiembre de 2022.

EL SECRETARIO,

Firmado por RAMOS COZAR JULIAN - DNI ***1927**
el día 26/09/2022 con un certificado emitido por AC Sector
Público

JULIÁN RAMOS CÓZAR

**INFORME PREVIO A LA VERIFICACIÓN DE LAS DE ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS SOLICITADAS POR LA
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

Mediante Resolución de 12 de abril de 2022, de la Dirección General de Universidades, de conformidad con lo establecido en el artículo 57.2 del Texto Refundido de la Ley Andaluza de Universidades, aprobado por Decreto Legislativo 1/2013, de 8 de enero y en el artículo 26.3 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, se acordó el plazo de presentación para la solicitud de informe previo a la verificación de los títulos que se prevé impartir en el curso 2023-2024, dando traslado para ello de los criterios que servirían para la valoración de dichas solicitudes:

A. Criterios Generales.

1.- En relación con las enseñanzas de Grado, se informará favorablemente la propuesta de Grados que estén incluidos en el mapa de titulaciones aprobadas por el Acuerdo del Consejo Andaluz de Universidades, reunido en Jaén el 9 de abril de 2010, siempre y cuando la universidad cuente con los recursos humanos y materiales necesarios para su impartición.

2.- En cuanto a las enseñanzas de Máster se tendrá en cuenta lo siguiente:

2.1.- Se informará favorablemente una nueva enseñanza de Máster por Universidad.

2.2.- Se informará favorablemente todas las enseñanzas Máster cuando se proponga en sustitución de otras ya implantadas que no tengan demanda suficiente, o bien porque se aconseje su sustitución por otras razones justificadas.

2.3.- Se informará favorablemente las enseñanzas de máster interuniversitario, por ser un elemento cohesionador del sistema universitario que favorece la eficiencia de un sistema más homogéneo y equilibrado en todo el territorio. Deberán ser interuniversitarias aquellas enseñanzas de máster relativas a materias que por su propia naturaleza sean transversales y de interés general en todo el territorio andaluz, y por ello, para favorecer su accesibilidad y el mejor uso de recursos disponibles, deben impartirse de forma conjunta por varias Universidades.

3.- En relación con las enseñanzas de Doctorado, se informará favorablemente todas las propuestas, ya que son las enseñanzas de mayor cualificación y especialización universitaria y contribuyen a la excelencia del sistema universitario.

B. Criterios Específicos.

Para proponer una nueva enseñanza, las universidades deben tener en cuenta los siguientes criterios específicos:



FIRMADO POR	JUAN JOSE GARCIA MACHADO	30/06/2022	PÁGINA 1/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmQKWSSKZ8RNE4MVKMPLT4NULU3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



1. Referidos al plan de estudios y al personal cualificado, en desarrollo del Art. 70, a), b), d) y e):

a) En las enseñanzas de grado, la universidad debe aportar justificación de la implantación de la enseñanza conforme a los criterios generales del punto primero, en la que se describa la formación de carácter generalista que recibirá el estudiante y el perfil profesional para el que lo capacita. Además, debe aportar un análisis de la demanda prevista, basada en la evolución que el grado haya tenido a nivel nacional o internacional.

b) Los másteres, que son enseñanzas orientadas a la especialización académica o profesional, deben disponer de un profesorado que acredite que es especialista de las materias que imparte, bien en su ámbito investigador, bien en su ámbito profesional.

c) Las prácticas externas son obligatorias en el caso de los títulos habilitantes, tanto grados como másteres.

2. Referidos al marco de eficiencia, en desarrollo del artículo 70, c) y e):

a) La universidad debe acreditar que dispone de recursos de profesorado para cubrir, al menos, el 80% de la oferta de créditos del título. En el caso de las propuestas de máster este 80% englobará al profesorado de la propia universidad, profesorado de otras universidades y profesorado del ámbito profesional. Los recursos de profesorado se acreditarán con un estudio de las áreas a las que la docencia está atribuida, señalando la dedicación del área y los créditos que debe sumar caso de que se autorice el título nuevo, teniendo en cuenta la previsión de incidencias en los recursos de profesorado. Si necesita profesorado nuevo, debe incluir el compromiso de contratación, en el margen que las disposiciones legales y las condiciones presupuestarias de la universidad le permitan.

b) Con carácter general, en las enseñanzas de grado debe ofertarse como mínimo 60 plazas de nuevo ingreso.

c) Con carácter general, en las enseñanzas de máster debe ofertarse como mínimo 30 plazas de nuevo ingreso, excepto si se acredita que las prácticas externas obligatorias precisan de un número menor que, en ningún caso, podrá ser inferior a 15 plazas.

d) La oferta de créditos en un título de grado (de nueva impartición o por modificación de un título ya existente) debe ser la suma de los créditos que el estudiante debe cursar y hasta un máximo de un 25%. (por ejemplo, grado de 240 cc= 300/ grado de 300cc. = 360)

e) Los másteres habilitantes deben ajustarse a los créditos previstos en su regulación legal específica y en caso de proponer el máximo de créditos permitidos, deben justificarlo debidamente.

f) En los másteres no habilitantes se tenderá a una oferta de 60 créditos, excepto en aquellos másteres que ofrezcan especialidades. Las especialidades se tendrán un mínimo de 16 créditos y un máximo de 24 créditos, excluyendo las prácticas externas y el Trabajo fin de máster. Cuando el máster incluya optatividad, la oferta de créditos optativos no podrá exceder la proporción de 1.5 créditos ofertados por cada crédito

FIRMADO POR	JUAN JOSE GARCIA MACHADO	30/06/2022	PÁGINA 2/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmQKWSSKZ8RNE4MVKMPLT4NULU3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



optativo. En los másteres con especialidades, el margen de optatividad que se ofrece son los propios créditos de la especialidad.

g) La universidad deberá acreditar que cuenta con espacios suficientes y apropiados para la impartición del título.

3. En relación a los programas de doctorado vinculados a las necesidades de investigación, en desarrollo del artículo 70, b):

a) La solicitud de programas de doctorado debe ser coherente con las líneas estratégicas de investigación de la universidad y acreditar la existencia de profesorado cualificado, demanda de formación y proyectos de investigación vigentes en el ámbito de conocimiento para el que se solicita el programa.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el artículo 57.2 del Texto Refundido de la Ley Andaluza de Universidades, aprobado por Decreto Legislativo 1/2013, de 8 de enero, establece que con carácter previo a la verificación de los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos oficiales, por el Consejo de Universidades, la Consejería competente en la materia, deberá emitir un informe previo favorable sobre la adecuación a los objetivos y criterios establecidos en la programación universitaria de Andalucía:

«2. Corresponde a las Universidades, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, el diseño de los planes de estudios universitarios. Una vez elaborados los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos oficiales, deberán ser verificados por el Consejo de Universidades de acuerdo con las normas establecidas. La Consejería competente en materia de Universidades deberá emitir informe favorable sobre la adecuación de los planes de estudios a los objetivos y criterios establecidos en la programación universitaria de Andalucía para que los planes de estudios puedan ser remitidos para su verificación. Los planes de estudios universitarios deberán contener las garantías suficientes de conocimiento de otros idiomas, con un nivel de interlocución suficiente, así como la formación requerida en la legislación estatal y autonómica vigente.»

De otro lado, el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, regula en su artículo 26 el procedimiento aplicable desde su entrada en vigor para la verificación de planes de estudios de enseñanzas oficiales, incorporando la referencia en su apartado 3 a la emisión de un informe preceptivo por las Comunidades Autónomas previo al inicio del procedimiento de verificación:

«3. Las Comunidades Autónomas en el ejercicio de sus competencias sobre la programación universitaria y la ordenación del mapa de titulaciones oficiales de su ámbito territorial, realizarán un informe preceptivo sobre la necesidad y viabilidad académica y social de la implantación del título universitario oficial previo al inicio del procedimiento de verificación. En caso de informe favorable, la universidad podrá iniciar el procedimiento de verificación del título.»

FIRMADO POR	JUAN JOSE GARCIA MACHADO	30/06/2022	PÁGINA 3/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmQKWSSKZ8RNE4MVKMPLT4NULU3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Teniendo en cuenta que tanto la normativa estatal como la autonómica imponen la obligación de emitir un informe previo a la verificación y de acuerdo con el principio de economía procedimental dichos informes se emiten en unidad de acto y se consideran uno solo.

Dando cumplimiento en tiempo y forma al oficio de 12 de abril de 2022, la Universidad de Málaga presenta la solicitud para la emisión de informe previo a verificación para los títulos universitarios que a continuación se relacionan:

1. Grado en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga.
2. Máster Universitario de Educación Ambiental para la Sostenibilidad por la Universidad de Almería; la Universidad de Cádiz; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Granada (coordinadora); la Universidad de Huelva; la Universidad de Jaén; la Universidad de Málaga y la Universidad Pablo de Olavide.
3. Máster Universitario en Tecnología Educativa y Gestión del conocimiento por la Universidad de Málaga (coordinadora) y la Universidad Internacional de Andalucía
4. Máster Universitario en Investigación y Análisis del Flamenco por la Universidad de Cádiz (coordinadora) , Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Huelva, Universidad de Málaga y Universidad Pablo Olavide
5. Programa de Doctorado en Bellas Artes y Diseño por la Universidad de Málaga
6. Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales, por la Universidad de Murcia, Universidad de Almería, Universidad de Cádiz, Universidad de Castilla La Mancha, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Córdoba, Universidad de Jaén, Universidad de Málaga, Universidad de País Vasco/EHU, Universidad de Sevilla, Universidad de Valladolid, Universidad de Zaragoza, Universitat Autònoma de Barcelona y Universitat de València

De acuerdo con los criterios establecidos, y una vez analizada la solicitud y, previa valoración de la viabilidad académica y social de los planes de estudios propuestos por la Universidad de Málaga, desde esta Dirección General de Universidades se informa lo siguiente:

1º Se emite informe **FAVORABLE** previo a la verificación para los títulos siguientes:

1. Grado en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga.
2. Máster Universitario de Educación Ambiental para la Sostenibilidad por la Universidad de Almería; la Universidad de Cádiz; la Universidad de Córdoba; la Universidad de Granada; la Universidad de Huelva; la Universidad de Jaén; la Universidad de Málaga y la Universidad Pablo de Olavide que sustituye al título de Máster Universitario en Educación Ambiental por la Universidad de Cádiz, la Universidad de Almería, la Universidad de Córdoba; la Universidad de Granada, la Universidad de Huelva, la Universidad de Málaga y la Universidad Pablo de Olavide.
3. Máster Universitario en Tecnología Educativa y Gestión del conocimiento por la Universidad de Málaga y la Universidad Internacional de Andalucía.

FIRMADO POR	JUAN JOSE GARCIA MACHADO	30/06/2022	PÁGINA 4/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmQKWSSKZ8RNE4MVKMPLT4NULU3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



4. Máster Universitario en Investigación y Análisis del Flamenco por la Universidad de Cádiz, Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Huelva, Universidad de Málaga y Universidad Pablo Olavide que sustituye al título de Máster Universitario en Investigación y Análisis del Flamenco por la Universidad de Cádiz, Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Huelva, Universidad de Málaga y Universidad Pablo Olavide.

5. Programa de Doctorado en Bellas Artes y Diseño por la Universidad de Málaga.

2º Se emite informe **DESFAVORABLE** para el Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales, por la Universidad de Murcia, Universidad de Almería, Universidad de Cádiz, Universidad de Castilla La Mancha, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Córdoba, Universidad de Jaén, Universidad de Málaga, Universidad de País Vasco/EHU, Universidad de Sevilla, Universidad de Valladolid, Universidad de Zaragoza, Universitat Autònoma de Barcelona y Universitat de València. Se emite con carácter desfavorable porque la solicitud de informe previo no ha sido presentada por la Universidad de Córdoba y la Universidad de Sevilla.

EL DIRECTOR GENERAL DE UNIVERSIDADES

FIRMADO POR	JUAN JOSE GARCIA MACHADO	30/06/2022	PÁGINA 5/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmQKWSSKZ8RNE4MVKMPLT4NULU3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO
UNIVERSITARIO OFICIAL GRADUADO O GRADUADA EN
CIBERSEGURIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Universidad solicitante: Universidad de Málaga

Centro responsable: E.T.S. Ingeniería Informática



Contenido

1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2)	3
2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2)	9
3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4)	11
4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)	12
5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5)	29
6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6)	41
7. Calendario de implantación	43
8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10)	43



1. Descripción, objetivos formativos y justificación del título (ESG 1.2)

1.1.- Descripción general

1.1. Denominación del Título		DATOS	
1.2. Nivel MECES:		2	
1.3. Rama:		Ingeniería y Arquitectura	
1.4. Ámbito de conocimiento:		Ingeniería Informática y de Sistemas	
1.4.a) Universidad Responsable:		Universidad de Málaga	
1.4.b) Cód. RUCT y denominación del Centro de impartición responsable:		29012601 Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática	
1.4.c) Centro acreditado institucionalmente		[si/no] No	
1.6.a) Título conjunto:		[no/ (internacional o nacional)] no	
1.6.b) Convenio (TC nacional):		<i>(url)</i>	
1.6.c) Universidades Participantes:			
1.6.d) Código RUCT y Denominación de los Centros de impartición			
1.7 Menciones/Especialidades <i>(denominación y ECTS):</i>			
1.7.a) Mención dual:		[si/no] No	
1.7.b) Convenio Mención dual:		<i>(url)</i>	
1.8. Número total de créditos:		240	
Información Referente al centro en el que se imparte el Título:			
1.9. Modalidad de enseñanza <i>(marcar lo que proceda)</i>	x	Presencial	Núm. Plazas: 65
		Híbrida (semipresencial)	Núm. Plazas:
		Virtual (No presencial)	Núm. Plazas:
1.9. Número total de plazas:		65	
1.9.a) Número de plazas de nuevo ingreso para primer curso:		65	
1.8. Idiomas de impartición:		Español / Inglés	



Normativas de Universidad de Aplicación al Título.

La Universidad de Málaga establece las normas reguladoras del [progreso y permanencia](#) del alumnado en estudios de grado y máster, así como la Norma reguladora de la condición de [estudiante a tiempo parcial](#).

La horquilla (ECTS mínimos y máximos) de créditos de matrícula para cada categoría en los diferentes cursos, se muestran en la siguiente tabla:

	ESTUDIANTE A TIEMPO COMPLETO		ESTUDIANTE A TIEMPO PARCIAL	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
PRIMER CURSO	60	60	24	60
SEGUNDO CURSO Y SUCESIVOS	48	60	24	60

El estudiantado que formalice matrícula por segunda o sucesivas veces deberá atenerse a lo establecido en las Normas reguladoras del progreso y la permanencia de los estudiantes de grado y máster de la Universidad de Málaga, así como en la Guía para la matriculación de estudiantes de estudios de Grado publicada por la UMA para cada curso académico.

1.2.- Justificación del interés del título y contextualización

Ciberseguridad e Inteligencia Artificial se han convertido en expresiones habituales que aparecen frecuentemente en informativos, prensa e incluso en conversaciones cotidianas dada su relevancia, su trascendencia y su implicación en la sociedad digital en la que vivimos. Tal y como indica la Estrategia Nacional de la Inteligencia Artificial 2021-2023 ([ENIA](#)) (Dic 2020) uno de los objetivos estratégicos debe ser “promover la creación de empleo cualificado, impulsando la formación y educación, estimulando el talento español y atrayendo el talento global”. Se concreta un poco más adelante el papel de las universidades en este aspecto cuando se indica como eje estratégico: “actualizar la oferta tanto en ciclos profesionales como en educación universitaria en IA y Digitalización con el objetivo de adecuarla a las nuevas necesidades y a los nuevos procesos de generación de conocimiento. [...] Las universidades españolas deben desarrollar una capacidad de liderazgo mundial para que sean la referencia en IA en habla castellana”. Por otro lado, en [la Estrategia Nacional de Ciberseguridad](#) (abril 2019) también se indica en el objetivo V (potenciar la industria española de ciberseguridad y la generación y retención de talento) la medida 6 que indica “la colaboración con las instituciones educativas y formativas impulsando la formación continua, la formación para el empleo y universitaria”.



Dentro de las universidades está aceptado que ambas disciplinas estén ligadas al ámbito de la Informática. Así lo refleja la última versión del [Computing Curricula 2020](#) (referente de la guía de títulos de Informática a nivel mundial) que asume dos especialidades más, Ciberseguridad y Ciencia de Datos, y avanza la creación de la Inteligencia Artificial como próxima. Este acuerdo también se ha establecido en España, pues todos los títulos de grado de Inteligencia Artificial o de Ciberseguridad aparecen ligados a Escuelas o Facultades de Informática (ver detalle más adelante). Y así lo refleja también la ENIA en el documento antes mencionado: “en los últimos años se han puesto en marcha nuevos estudios de Máster y títulos de Grado específicos, centrados en la IA y las competencias específicas en IA están incluidas en todos los Grados de Informática y Computación y en los Máster de Tecnologías Informáticas”.

La ciberseguridad es la disciplina basada en la computación que involucra tecnología, personas, información y procesos para permitir operaciones seguras. Implica la creación, operación, análisis y prueba de sistemas informáticos seguros. La Inteligencia Artificial (IA) incluye las metodologías para modelar y simular las habilidades humanas que caracterizan la inteligencia.

La European Union Agency for Cybersecurity, ENISA, ha realizado un [informe](#) en el que se advierte de la importancia de la inteligencia artificial en el desarrollo de sistemas ciberseguros, así como la necesidad de tener en cuenta la ciberseguridad en todas las fases de desarrollo un sistema de información que utilice la IA. IA y Ciberseguridad son, por tanto, dos disciplinas interrelacionadas que van a ir íntimamente unidas a los sistemas de información de vanguardia que se desarrollen y es fundamental contar con profesionales que dominen ambas tecnologías y puedan trabajar en el ecosistema tecnológico de la ciudad de Málaga y su entorno.

La gran atracción de Málaga para las empresas de este sector se muestra en el [Anexo I](#). Cabe destacar la apuesta de grandes empresas de tecnología como Google, Oracle o Vodafone por nuestra ciudad, de las grandes consultoras (Accenture, ViewNext, Cap Gemini, Indra o Banco Santander) así como la creación por parte de la Junta de Andalucía de la sede de la Agencia Digital y el Centro de Ciberseguridad de Andalucía. Un [estudio](#) de las diferentes áreas en las que se necesitan disponer de profesionales con formación especializada muestra que el 52% de las empresas del PTA expresaron su interés por los perfiles relacionados con la IA y el 48% por perfiles relacionados con la Ciberseguridad. La idoneidad de Málaga para un título de esta naturaleza se menciona en el documento ENIA 2020: “España ha sido reconocida como uno de los países con mayor capacidad de atracción de talento, con dos ciudades entre el top 10 en Europa para el establecimiento de startups: Madrid y Barcelona. Además, existen proyectos en desarrollo en Aragón, Valencia, Málaga, Granada, Bilbao y A Coruña y otros puntos del país que han desarrollado notables capacidades de innovación”.

[Edurank](#) publica un ranking independiente de la situación de las universidades con respecto a las diferentes temáticas de la Informática. La metodología que aplican para elaborar estas listas puede consultarse [aquí](#). Si se realiza una consulta de la posición de la universidad de Málaga [sobre ciberseguridad](#), la UMA es la primera de España, la 30 de Europa y la 126 del mundo. Por otro lado, respecto a la posición de la Universidad de Málaga en el [campo de la Inteligencia Artificial](#), la UMA ocupa la segunda posición en Andalucía, novena posición de España, la 129 de



Europa y 385 del mundo. Estos datos justifican que los grupos involucrados en este título tienen una formación adecuada para la impartición de los contenidos. Además, el nivel de estos grupos ha sido básico para aprovechar su preparación y ofrecer un grado con una formación realmente interdisciplinar de IA y ciberseguridad.

En el siguiente [Anexo II](#) se muestran las titulaciones relacionadas. Hay 3 universidades españolas que ofertan el Grado en Inteligencia Artificial en España. Además, hay 3 grados en Ciencias de Datos e Inteligencia Artificial y otros 3 en Computación o (Ing Matemáticas) e Inteligencia Artificial. Se oferta un Grado en gestión de la Ciberseguridad y uno en Ingeniería de la Ciberseguridad. Ninguno de ellos está en el distrito único Andaluz y no existe ninguna oferta de grado en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial como demandan las estrategias nacionales antes mencionadas. En el ámbito internacional encontramos algún ejemplo de título donde se combinan Ciberseguridad e Inteligencia Artificial, aunque lo más habitual es encontrar títulos en una u otra disciplina.

La elaboración de un título que combine las dos disciplinas viene avalada por las referencias que se hacen en la [Estrategia Nacional de Ciberseguridad de 2019](#) a la Inteligencia Artificial como disciplina necesaria para abordar la seguridad, a la vez que se hace lo propio en las [Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de 2020](#) y [de 2021](#) para el desarrollo de la IA contando con la ciberseguridad. A su vez, podemos encontrar referencias similares que abogan por la combinación de ambas disciplinas en la Estrategia de Seguridad del Parlamento Europeo (Dic 2021) y en el informe sobre el programa Horizonte 2021-2027 elaborado por la [European Cyber Security Organisation](#) (Dic 2020): “las aproximaciones, métodos y procesos para soportar evaluación y certificación de sistemas complejos se caracterizan por la fuerte integración de tecnologías de Inteligencia Artificial, incluyendo el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural, la robótica, el procesamiento de imágenes, etc”.

Para la elaboración de la solicitud de este título se ha contado con varios grupos académicos y de investigación con gran experiencia en las materias que se incluyen en el grado de Ciberseguridad e Inteligencia Artificial. Algunos de estos grupos pertenecen al Instituto de Tecnología e Ingeniería del Software ([ITIS](#)) que es un instituto universitario de investigación creado por la Junta de Andalucía. Actualmente trabajan en el mismo más de 40 doctores, que en los últimos 10 años han conseguido financiación pública y privada por más de 30 millones de euros en convocatorias competitivas a nivel europeo y nacional. Las líneas de trabajo del instituto cubren diferentes áreas entre las que destaca:

- Ciencia e Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial. [Más información](#)
- Ciberseguridad. [Mas información.](#)
- Redes y Servicios Inteligentes. [Más información](#)

Otros grupo académicos que han colaborado en la elaboración de la propuesta y que tienen una amplia experiencia específicamente en el desarrollo de técnicas de Inteligencia Artificial son el grupo de [Inteligencia Computacional y Análisis de Imágenes](#) que es un referente en neurocomputación, aprendizaje computacional e inteligencia artificial, el grupo de [Inteligencia](#)



[Computacional y Biomedicina](#) que tiene un fuerte impacto en la aplicación de técnicas de analítica de datos computacional en el ámbito biosanitario y el grupo de [Investigación y Aplicaciones en Inteligencia Artificial](#), que se centra en los Sistemas Instructores Inteligentes y Aplicaciones de la IA a problemas de diagnóstico y diseño en Ingeniería.

Asimismo, han colaborado en este diseño las empresas del [consejo asesor](#) de la ETSI Informática. En el [Anexo III](#) se describe el procedimiento llevado a cabo por el centro para el desarrollo de la propuesta en el que se integran a las empresas, las personas expertas en cada contexto, direcciones de los departamentos y su profesorado.

En el [Anexo IV](#) se describen las líneas estratégicas de la Universidad de Málaga en las que se basa la creación de este título.

1.3.- Objetivos formativos

Principales objetivos formativos del título

El objetivo fundamental es formar a expertos que dispongan de conocimientos y competencias en Inteligencia Artificial y Ciberseguridad y que puedan aplicarlas de modo sólido desde ambos prismas:

- Desde el impacto de Ciberseguridad en la Inteligencia Artificial, para que puedan integrar la seguridad en todas las etapas del ciclo de vida de desarrollo. Esto es especialmente importante para que las soluciones de Inteligencia Artificial, que cada vez se usan más en la toma de decisiones, incluso de modo autónomo, reduzcan la vulnerabilidad y se protejan frente a usos malintencionados.
- Desde el impacto de la Inteligencia Artificial en la Ciberseguridad, para que puedan desarrollar técnicas de Inteligencia Artificial que enriquezcan los métodos que implementan la seguridad de los sistemas, las comunicaciones y los datos. Este modelo está siendo actualmente abordado por todas las empresas del sector de la Ciberseguridad con mucho éxito.

La formación se vertebra por tanto en cuatro aspectos con la misma carga lectiva:

- Formación en Informática.
- Formación en inteligencia artificial.
- Formación en ciberseguridad.
- Formación interdisciplinar de inteligencia artificial y ciberseguridad.

Objetivos formativos de las menciones o especialidades

No procede

Estructuras curriculares específicas y Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos



Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas y profesiones reguladas

Perfiles de egreso:	<p>La alta especialización del grado de Ciberseguridad e Inteligencia Artificial puede servir a los egresados que quieran trabajar en un perfil más investigador en los departamentos de I+D de las empresas y de la Universidad o Institutos de Investigación. La adaptación a tareas de investigación sería rápida con resultados inmediatos.</p> <p>En un contexto más profesional, los perfiles de los egresados cubren todo el espectro de las empresas que se dedican a la ciencia de datos, análisis de datos e IA y a la ciberseguridad de forma independiente pero la gran ventaja de este grado es la formación integrada de Ciberseguridad e IA que está siendo demandada con más asiduidad por las empresas. Así las salidas profesionales del grado son puestos de administradores de seguridad, desarrolladores de aplicaciones seguras, analistas de seguridad, arquitectos de seguridad, consultores de seguridad, auditores de seguridad, pen-testers, hackers éticos, miembros de equipos de respuesta ante incidentes, analistas de malware, directores de seguridad (CSO, CISO, etc.) o analistas forenses y peritos, ingeniera o ingeniero en IA, Analista de Sistemas Inteligentes, Especialista I+D+i en Inteligencia Artificial, Arquitecta o Arquitecto de Sistemas Inteligentes. Además, los egresados estarán formados para integrar la IA en el desarrollo de los sistemas ciberseguros, así como, estar preparados para identificar la necesidad de tener en cuenta la ciberseguridad en todas las fases de desarrollo un sistema de información que utilice la IA.</p> <p>Finalmente, nuestros egresados tendrán la formación necesaria para formar parte de las empresas de desarrollo software más tradicional puesto que el grado imparte materias con las tecnologías software más actuales.</p>
Habilita para profesión regulada:	no
Profesión regulada:	
Acuerdo:	
Norma:	
Condición de acceso para título profesional:	no
Título profesional:	



2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (ESG 1.2)

Código <i>(C/COM/HD)</i>	Descripción	Tipo <i>(Conocimientos o contenidos (C) / Competencias (COM) / Habilidades o Destrezas (HD))</i>
C-01	Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.	Conocimientos
C-02	Conocer las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos, redes y bases de datos como base para el diseño e implementación de aplicaciones.	Conocimientos
C-03	Conocer la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	Conocimientos
C-04	Reconocer la amplitud y la utilidad de las técnicas inteligentes y de aprendizaje automático, incluyendo los problemas relacionados con el sesgo algorítmico y de datos.	Conocimientos
C-05	Identificar una métrica de rendimiento adecuada para evaluar algoritmos/herramientas de aprendizaje automático para un problema determinado.	Conocimientos
C-06	Comprender el ciclo de vida y las implicaciones de un ciber incidente o evento anómalo, así como el ecosistema de herramientas y soluciones asociados a dichos incidentes.	Conocimientos
C-07	Conocer los distintos tipos de malware en función de su vector de infección, mecanismos de propagación, replicación y protección, de sus objetivos, etc.	Conocimientos
C-08	Conocer y comprender los conceptos, arquitecturas y modelos de Inteligencia Artificial Ciberseguros.	Conocimientos
COM-01	Ser capaces de diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.	Competencia
COM-02	Diseñar y desplegar mecanismos que aborden la gestión de identidad, autenticación, autorización y auditoría (IAAA), además de saber configurarlos y gestionarlos adecuadamente.	Competencia
COM-03	Ser capaz de desarrollar y evaluar sistemas interactivos persona-máquina y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción	Competencia



	persona - máquina atendiendo a la seguridad de éstos y dotándolo de capacidades inteligentes.	
COM-04	Diseñar sistemas de seguridad que integren las técnicas de Inteligencia Artificial.	Competencia
COM-05	Aplicar las características, funcionalidades y estructura de los sistemas de información para garantizar su seguridad, de forma que permitan un adecuado diseño y uso de aplicaciones que sean seguras, incluyendo la protección de los datos y salvaguardando la privacidad de estos.	Competencia
COM-06	Debatir los posibles efectos, tanto positivos como negativos, de las decisiones derivadas de las conclusiones del aprendizaje automático.	Habilidad
HD-01	Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística, matemática discreta, lógica y optimización.	Habilidad
HD-02	Diseñar, desplegar y configurar comunicaciones seguras en los sistemas informáticos.	Habilidad
HD-03	Debatir cómo las organizaciones con compromiso internacional deben considerar las variaciones en las leyes, regulaciones y estándares de privacidad en las jurisdicciones en las que operan.	Habilidad
HD-04	Comparar y contrastar métodos de aprendizaje automático.	Habilidad
HD-05	Utilizar metodologías de prueba y capacitación adecuadas al implementar algoritmos de aprendizaje automático.	Habilidad
CT01	Respetar los derechos humanos y derechos fundamentales, los valores democráticos, la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto a la diversidad, la equidad de todas las ciudadanas y de todos los ciudadanos, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria, la cultura de la paz y de la participación, entre otros.	Competencia
CT02	Llevar a cabo el tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático.	Competencia
CT03	Comunicar de forma oral y escrita transmitiendo información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	Competencia
CT04	Capacidad para desenvolverse en un entorno laboral, incluyendo el trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo.	Competencia



Nota: Las competencias transversales (CT) incluyen los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) incluidos en el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre. Estas serán trabajadas de forma transversal mediante actividades complementarias y serán evaluadas específicamente en la materia Trabajo Fin de Grado.

3. Admisión, reconocimiento y movilidad (ESG 1.4)

3.1.- Requisitos de acceso y procedimientos de admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente? [si/no] sí

El acceso al grado se realiza siguiendo la normativa vigente de la Junta de Andalucía para cada curso académico en relación al procedimiento de ingreso en los estudios universitarios de grado aprobada por la Dirección General de Universidades, Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía. Toda la información actualizada está disponible en este [enlace](#).

3.2.- Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos

Tabla 1. Reconocimiento de Créditos

Tipos de reconocimiento	Mínimo	Máximo	Documento
Créditos cursados en Centros de formación profesional de grado superior	0	0	
Créditos cursados en Títulos propios	0	5%	Enlace
Créditos cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional	0	5%	Enlace

Se limitarán al 2,5% los créditos por reconocimiento de actividades culturales, deportivas, representación y voluntariado.

El Procedimiento general de la universidad para el reconocimiento de ECTS se puede encontrar [aquí](#).

3.3.- Procedimiento para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

En este [Anexo V](#) se describe en detalle el funcionamiento de la movilidad en la Universidad de Málaga. En nuestro Centro se llevan a cabo acciones para favorecer la movilidad: charlas informativas, talleres para la realización del curriculum, entrevistas en inglés y acuerdos con empresas multinacionales con sede en Málaga. Otra peculiaridad del Centro es la existencia de un Contrato Académico, para evitar posibles confusiones en los reconocimientos. Respecto a los estudiantes entrantes, se les ofrecen prácticas en empresas. Actualmente nuestra Escuela tiene acuerdos de movilidad internacional con 68 universidades extranjeras.



4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)

4.1.- Estructura del plan de estudios

En este [Anexo VI](#) se describe en detalle el plan de estudios a nivel de módulo, materia y asignatura. La coordinación horizontal y vertical se describe en el [Anexo VII](#). La adscripción de cada asignatura se detalla en este [Anexo VIII](#). La vinculación se puede consultar [Anexo IX](#).

Tabla 2. Estructura del plan de estudios

Créditos de formación básica	60
Créditos obligatorios	138
Créditos optativos	30
Créditos de prácticas académicas externas	0
Créditos de Trabajo Fin de Grado o Máster	12
Total Créditos ECTS	240

Tabla 3. Resumen del plan de estudios (estructura semestral)

Cursos		Semestre	
		Semestre 1	Semestre 2
Curso 1	ECTS: 30 Asignaturas: - Matemáticas I - Representación del Conocimiento y Razonamiento - Programación I - Fundamentos de Redes Telemáticas - Fundamentos de Ciberseguridad Tipología (carácter): Básico Modalidad: Presencial Lengua: Español/ Inglés	ECTS: 30 Asignaturas: - Matemáticas II - Programación II - Arquitectura de Computadores - Identidad Digital y Privacidad - Fundamentos de Inteligencia Artificial Tipología (carácter): Básico (24 créditos) Obligatorio (6 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/ Inglés	
		Semestre 3	Semestre 4
Curso 2	ECTS: 30 Asignaturas: - Probabilidad y Estadística - Programación Segura - Sistemas Operativos - Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet - Aprendizaje Computacional I Tipología (carácter): Básicos (6 créditos) y Obligatorio (24 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés	ECTS: 30 Asignaturas: - Bases de Datos - Ingeniería del Software Seguro - Seguridad en Aplicaciones Web - Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional - Aprendizaje Computacional II Tipología (carácter): Obligatorio Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés	
		Semestre 5	Semestre 6
Curso 3	ECTS: 30 Asignaturas: - Arquitectura de Sistemas Virtualizados	ECTS: 30 Asignaturas: - Minería de Datos	



	<ul style="list-style-type: none"> - Pentesting y Hacking Ético - Aprendizaje Profundo - Inteligencia Malware - Optativa <p>Tipología (carácter): Obligatorio (24 créditos) y Optativo (6 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Informática Forense y Cibercriminalidad - Robótica Inteligente - Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial - Optativa <p>Tipología (carácter): Obligatorio (24 créditos) y Optativo (6 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés</p>
Semestre 7		Semestre 8
Curso 4	<p>ECTS: 30 Asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad en Entornos Móviles - Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes - Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros - Sistemas Biométricos - Optativa 1 o Prácticas Externas <p>Tipología (carácter): Obligatorio (24 créditos) y Optativo (6 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés</p>	<p>ECTS: 30 Asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial - Optativa 2 y Optativa 3 o Prácticas Externas - Trabajo fin de Grado <p>Tipología (carácter): Obligatorio (6 créditos), Optativo (12 créditos) y TFG (12 créditos) Modalidad: Presencial Lengua: Español/Inglés</p>

El número de horas, el peso relativo de cada actividad formativa en relación al resto de actividades formativas para todo el título se describen en el [Anexo X](#).

El porcentaje de las ponderaciones mínimas y máximas de cada tipo de prueba definido como sistema de evaluación en relación con la totalidad del resto de pruebas propuestas en el sistema de evaluación se describe de forma global al título en el Apartado 4.3.

Tabla 4. Plan de estudios detallado

Materia 1.1: Matemática	
Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Básico</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 1, 2 y 3</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-04,HD-01
Asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> - Matemáticas I (Mathematics I) - Matemáticas II (Mathematics II) - Probabilidad y Estadística (Probability and Statistics) - Representación del Conocimiento y Razonamiento (Knowledge Representation and Reasoning)
Lenguas	<i>Español/inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción a la teoría de números</i> • <i>Grafos y árboles.</i> • <i>Espacios vectoriales y aplicaciones lineales.</i> • <i>Formas bilineales. Producto escalar. Norma de un vector. Distancias. Ángulo entre vectores. Ortogonalidad.</i> • <i>Serías numéricas.</i>



	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Funciones elementales, cálculo diferencial en una variable, optimización. Cálculo integral básico en una variable.</i> • <i>Funciones vectoriales. Cálculo diferencial en varias variables, optimización. Mínimos cuadrados.</i> • <i>Integración.</i> • <i>Conjuntos y funciones. Relaciones binarias. Representación matricial. Relaciones de equivalencia y de orden. Cierre de relaciones.</i> • <i>Retículos y álgebras de Boole.</i> • <i>Representación del conocimiento.</i> • <i>Lógica Clásica: lenguaje, mecanismos de razonamiento y aplicaciones.</i> • <i>Estadística descriptiva.</i> • <i>Regresión lineal.</i> • <i>Sucesos aleatorios y probabilidad.</i> • <i>Variabes aleatorias, Distribuciones discretas y continuas.</i> • <i>Inferencia estadística.</i>
--	--

Actividades formativas/ Metodologías docentes	<i>A01, A02, A09, MD01, MD02, MD03,</i>
--	---

Sistemas de evaluación	<i>SE02, SE10</i>
-------------------------------	-------------------

Observaciones	
----------------------	--

Materia 1.2: Fundamentos de Informática

Número de créditos ECTS	36
--------------------------------	----

Tipología	<i>Básico</i>
------------------	---------------

Organización temporal	<i>Semestres nº 1 y 2</i>
------------------------------	---------------------------

Modalidad	<i>Presencial</i>
------------------	-------------------

Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>C-01, C-02, C-03, C-06, C-07, COM-01, COM-02, COM-03, HD-02, CT04</i>
--	--

Asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> - Programación I (Programming I) - Programación II (Programming II) - Fundamentos de Redes Telemáticas (Foundations of Telematic Services) - Arquitectura de Computadores (Computer Architecture) - Identidad Digital y Privacidad (Digital Identity and Privacy) - Fundamentos de Ciberseguridad (Foundations of Cybersecurity)
--------------------	---

Lenguas	<i>Español/inglés</i>
----------------	-----------------------

Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programación imperativa</i> • <i>Abstracción procedimental</i> • <i>Tipos de datos estructurados</i> • <i>Orientación a objetos</i> • <i>Almacenamiento persistente</i> • <i>Capa de aplicación, transporte, red y enlace de datos.</i> • <i>Seguridad en Redes Telemáticas</i> • <i>Estructura básica de un computador</i> • <i>Organización interna del procesador, memoria y entrada/salida</i> • <i>Explotación de paralelismo</i> • <i>Algoritmos y Protocolos criptográficos</i> • <i>Fundamentos de seguridad</i> • <i>Control de acceso</i> • <i>Identidad Digital</i>
---	--



Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05,A09, MD01, MD02, MD03,, MD05, MD06</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02,SE08, SE10</i>
Observaciones	

Materia 2.1: Ingeniería del Software y Procesamiento de la Información

Número ECTS	30
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 3, 4 y 6
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,C-03,C-04,C-06,C-07,COM-01,COM-05,CT04
Asignaturas	- Bases de Datos (Databases) - Minería de Datos (Data Mining) - Programación Segura (Secure Programming) - Ingeniería de Software Seguro (Secure Software Engineering) - Seguridad de Aplicaciones Web (Security in Web Applications)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">• <i>Los sistemas de bases de datos, relacionales y NoSQL</i>• <i>Control de la seguridad en una base de datos</i>• <i>Metodologías para un proceso de minería de datos</i>• <i>Análisis e identificación de vulnerabilidades del código</i>• <i>Principios de Programación Segura</i>• <i>Fundamentos y Metodología de la Ingeniería del Software Seguro.</i>• <i>Verificación y Pruebas de Seguridad.</i>• <i>Ecosistema de los entornos web</i>• <i>Tecnologías web para el cliente y el servidor</i>• <i>Amenazas en entornos web</i>• <i>Protección de las infraestructuras y servicios web</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A09,MD01,MD02, MD03, MD04, MD05, MD06</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE02,SE07,SE08, SE10</i>
Observaciones	

Materia 2.2: Inteligencia Computacional

Número ECTS	12
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 2 y 4
Modalidad	Presencial



Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,C-04,C-05,COM-06, HD-01, HD-05
Asignaturas	- Fundamentos de Inteligencia Artificial (Foundations of Artificial Intelligence) - Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional (Computacional Search Algorithms and Computational Optimization)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Introducción a la Inteligencia Artificial.</i>● <i>Concepto de representación simbólica.</i>● <i>Problemas de satisfacción de restricciones.</i>● <i>Técnicas de búsqueda y de optimización.</i>● <i>Complejidad de algoritmos y calculabilidad de problemas.</i>● <i>Juegos.</i>● <i>Concepto de utilidad.</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	A01, A02, A05, A09,MD01,MD02, MD03
Sistemas de evaluación	SE01,SE02,SE10
Observaciones	

Materia 2.3: Tecnologías Informáticas y de Sistemas

Número ECTS	12
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 3 y 5
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01, C-02, C-03, COM-01
Asignaturas	-Arquitectura de Sistemas Virtualizados (Virtualized Systems Architecture) - Sistemas Operativos (Operating Systems)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Virtualización del sistema completo</i>● <i>Virtualización mediante espacios de nombres privados (contenedores)</i>● <i>Infraestructuras como servicio (IaaS)</i>● <i>Ubicación de infraestructuras: Clouds</i>● <i>Infraestructuras remotas. Gestión y monitorización</i>● <i>Fundamentos de los sistemas operativos</i>● <i>Procesos e hilos.</i>● <i>Administración del sistema operativo</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	A01, A02, A03, A05,A05, MD01,MD02, MD03, MD05, MD06
Sistemas de evaluación	SE01, SE02,SE10



Observaciones

Materia 2.4: Informática y Sociedad

Número ECTS	6
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestre nº 8
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-06,C-07,C-08, COM-01,COM-04, HD-03
Asignaturas	Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial (Ethical and Legal Aspects of Cybersecurity and Artificial Intelligence)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Aspectos jurídico-administrativos de la Administración electrónica, la ciberseguridad y la inteligencia artificial</i>● <i>Tratamiento jurídico-penal de la ciberseguridad y la inteligencia artificial</i>● <i>El impacto criminológico de la ciberseguridad y la inteligencia artificial</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A05, A09, MD01,MD02, MD03</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE02,SE10</i>
Observaciones	

Materia 3.1: Ciberseguridad

Número ECTS	24
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 3,5, 6 y 7
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,C-03,C-06,C-07,COM-01,COM-02,COM-03,HD-02,CT04
Asignaturas	- Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet (Security in Services and Internet Protocols) - Pentesting y Hacking Ético (Pentesting and Ethical Hacking) - Informática Forense y Ciberdelincuencia (Computer Science Forensics and Cybercrime) - Seguridad en entornos Móviles (Security in Mobile Environments)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Configuración segura de dispositivos de red</i>● <i>Componentes de seguridad perimetral</i>● <i>Herramientas básicas de seguridad para sistemas, servicios y aplicaciones</i>● <i>Introducción al Pentesting y al Hacking Ético</i>



	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Explotación de usuarios, de redes y de servicios</i> ● <i>Ciberdelincuencia</i> ● <i>Fundamentos de la Informática Forense</i> ● <i>Desarrollo de una Investigación Forense</i> ● <i>Aplicaciones móviles</i> ● <i>Seguridad en dispositivos móviles</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A05, A09, MD01,MD02, MD03, MD04, MD09,MD10</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02,SE10</i>
Observaciones	

Materia 4.1: Inteligencia Artificial

Número ECTS	24
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 3, 4,5, y 6
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-03,C-04,C-05,COM-03,COM-06,HD-01,HD-03,HD-04,HD-05,CT-03
Asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje Computacional I (Computational Learning I) - Aprendizaje Computacional II (Computational Learning II) - Aprendizaje Profundo (Deep Learning) - Robótica Inteligente (Intelligent Robotics)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Análisis de Componentes Principales.</i> ● <i>Aprendizaje por refuerzo.</i> ● <i>Reglas de asociación.</i> ● <i>Redes bayesianas</i> ● <i>Arquitecturas neuronales.</i> ● <i>Redes neuronales convolucionales profundas.</i> ● <i>Redes neuronales recurrentes profundas.</i> ● <i>Redes LSTM (Long Short-Term Memory).</i> ● <i>Transformadores neuronales.</i> ● <i>Aplicaciones: visión por computador y procesamiento del lenguaje natural.</i> ● <i>Concepto de aprendizaje supervisado: clasificación y regresión.</i> ● <i>Medidas de rendimiento.</i> ● <i>Validación y prueba.</i> ● <i>Robots móviles</i> ● <i>Control inteligente de robots móviles</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05, A09, MD01,MD02, MD03, MD04, MD05, MD06, MD09,MD10,</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02,SE10</i>
Observaciones	



Materia 5.1: Integración de Ciberseguridad e Inteligencia Artificial

Número ECTS	30
Tipología	Obligatoria
Organización temporal	semestres nº 5, 6 y 7
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,C-03,C-04,C-06,C-07,C-08,COM-01,COM-02,COM-03,COM-04,COM-05,COM-06, CT03
Asignaturas	<ul style="list-style-type: none">- Inteligencia Malware (Malware Intelligence)- Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial (Cyber Threats in Artificial Intelligence Systems)- Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes (Intelligent Management of Anomalies and Cyber Incidents)- Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros (Cyber secure AI Systems)- Sistemas Biométricos (Biometric Systems)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Entornos virtualizados de análisis</i>● <i>Algoritmos de aprendizaje para la detección, clasificación y/o clustering de malware</i>● <i>Análisis de amenazas y vulnerabilidades de la Inteligencia Artificial</i>● <i>Gestión inteligente de eventos</i>● <i>Integración de mecanismos de protección en sistemas de Inteligencia Artificial</i>● <i>Robustez</i>● <i>Privacidad en el ciclo de vida de la Inteligencia Artificial</i>● <i>Modelos de inteligencia artificial explicable y confiable</i>● <i>Autenticación mediante biométrica.</i>● <i>Dispositivos y sistemas biométricos: amenazas, ataques y defensas</i>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	A01, A02, A03, A05, A09, MD01,MD02, MD03, MD04, MD10,
Sistemas de evaluación	SE01, SE02,SE03, SE07,SE10
Observaciones	

Materia 6.1: Trabajo Fin de Grado

Número ECTS	12
Tipología	TFG
Organización temporal	semestre nº 8
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	CT01, CT02, CT03.
Asignaturas	Trabajo Fin de Grado (Final Year Projects), (8º semestre, 12 créditos, español/inglés)



Lenguas	Español / Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<p>Elaboración de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Inteligencia Artificial y la Ciberseguridad de naturaleza profesional. El Trabajo Fin de Grado se organizará de manera que el ejercicio a desarrollar sea de envergadura ajustada al número ECTS y siguiendo la tipología propuesta en el reglamento propio de la Escuela.</p> <p>Este módulo integra todos los resultados de formación adquiridos en el título pero además se incluyen competencias transversales que serán expresamente consideradas en el reglamento del trabajo fin de estudios, que incluirá expresamente la evaluación del impacto de las competencias transversales CT01 y CT02, alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).</p>
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A01, A03, A06, A07, A09, MD02, MD03, MD05, MD04, MD06, MD10</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE07</i>
Observaciones	Requisitos previos: El Trabajo Fin de Grado no podrá defenderse sin cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento de Trabajo Fin de Grado aplicable, sin perjuicio de lo que pueda disponer la normativa de carácter general que establezca la Universidad de Málaga

La oferta de optatividad es amplia debido a que es mayoritariamente común a los 3 títulos que se imparten en el Centro. Esto permite una amplia oferta para el estudiantado sin un elevado coste.

Materia 7.1: Prácticas Externas

Número ECTS	18
Tipología	Optativo
Organización temporal	Anual
Modalidad	Presencial
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>CT01, CT02, CT03, CT04</i> <i>Además de las anteriores, los resultados de formación que se adquieran dependerán del perfil de la oferta y estando vinculadas a los del título</i>
Asignaturas	- Prácticas Externas (Internship I)
Lenguas	Español/Inglés
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	Estas prácticas deben contribuir a su formación integral, potenciando su formación práctica y permitiéndole aplicar el conjunto de conocimientos adquiridos durante el proceso educativo. También es el momento de adquirir habilidades y competencias que van a ser altamente valoradas en su carrera profesional. Como tercer eje, el objetivo es adquirir una incipiente experiencia que facilite su posterior inserción laboral. El carácter de las prácticas externas es optativo y, alternativamente, el alumnado podrá cursar 18 créditos de asignaturas optativas.
Actividades formativas (presencialidad en horas)/Metodologías docentes	<i>A03, A04, A07, A09, MD05, MD04, MD06, MD08, MD09</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE08.</i>
Observaciones	



Materia 8.1: Automática

Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,COM-01,COM-03
Asignaturas	- Visión por Computador - Sistemas de Información para la Industria - Programación de Robots - Modelado y Simulación de Sistemas - Control Automático en Sistemas Ciberfísicos - Sistemas de Producción Inteligente
Lenguas	<i>Español/ Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Visión por Computador, 2D y 3D</i>● <i>La empresa como sistema de información.</i>● <i>Industria 4.0</i>● <i>Programación de robots, Microbots y Robots móviles</i>● <i>Modelado y Simulación de Sistemas</i>● <i>Comportamiento, Modelado y Control de Sistemas Físicos de Tiempo Continuo</i>● <i>Empresas de Manufactura y Fabricación Integrada por Computador.</i>● <i>Diseño e Ingeniería Asistido por Computador.</i>● <i>Tecnologías de gestión de recursos: planificación de la producción y operaciones.</i>● <i>Tecnologías de procesos y sistemas de fabricación.</i>● <i>Sistemas de información en la planta: automatización Industrial. Autómatas Programables Industriales.</i>
Actividades formativas/ Metodologías docentes	<i>A01,A02,A05, A07, A09, MD01,MD02, MD03</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE03, SE07,SE08,SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.2: Complementos de Ciencia de Datos

Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,HD-01,COM-03
Asignaturas	- Teoría de la Información y la Codificación - Modelización de Computación Predictiva - Análisis Visual de Datos
Lenguas	<i>Español/ Inglés</i>



Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Teoría de la información y la Codificación</i> ● <i>Métodos matemáticos para resolución de sistemas complejos</i> ● <i>Modelos computacionales para realizar predicciones</i> ● <i>Transformación de datos en historias</i> ● <i>Análisis exploratorio de datos a través de visualizaciones.</i> ● <i>Desarrollo de herramientas de visualización para dar soporte a la Ciencia de Datos.</i>
Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A05,A09, MD01,MD02,MD04</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02, SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.3: Complementos de Arquitectura de Computadores

Número de créditos ECTS	36
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>C-01,C-02,C-04,C-06,C-07,COM-01,HD-01,CT-03</i>
Asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Diseño de Sistemas Operativos</i> - <i>Computación Cuántica</i> - <i>Arquitecturas Especializadas</i> - <i>Arquitecturas Cluster</i> - <i>Vulnerabilidades Hardware</i> - <i>Aceleradores para Seguridad e Inteligencia Artificial</i>
Lenguas	<i>Español/ Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Buffers y caches de datos</i> ● <i>Gestión de la memoria, sistema de ficheros, procesos y hebras</i> ● <i>Gestión de la entrada/salida</i> ● <i>Administración de sistemas operativos</i> ● <i>Elementos básicos de la computación cuántica</i> ● <i>Algoritmos cuánticos básicos</i> ● <i>Arquitecturas cuánticas</i> ● <i>Aplicaciones cuánticas</i> ● <i>Introducción a los procesadores de dominio específico y aceleradores</i> ● <i>Diseño de aceleradores en FPGAs mediante lenguajes de alto nivel</i> ● <i>Configuración y Middleware de clusters</i> ● <i>Programación de aplicaciones en clusters</i> ● <i>Seguridad hardware</i> ● <i>Soporte hardware para criptografía</i> ● <i>Vulnerabilidad hardware</i> ● <i>Arquitecturas para el procesamiento criptográfico</i> ● <i>Aceleración de aplicaciones de inteligencia artificial</i> ● <i>Computación heterogénea sobre componentes específicas avanzadas</i> ● <i>Procesamiento en memoria</i>



Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05,,A09,MD01,MD02, MD03, MD05, MD06, MD09,MD10</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE02,SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.4: Complementos de CiberSeguridad

Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>C-01,C-03,C-06,C-07,COM-01,COM-02,COM-03, COM-05,HD-01</i>
Asignaturas	<i>- Seguridad en Entorno Cloud e IOT - Blockchain - Criptografía y Criptoanálisis - Seguridad en Entornos Industriales y Robotizados</i>
Lenguas	<i>Español/Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Entornos industriales y robotizados inteligentes</i>● <i>Servicios de protección en entornos industriales y robotizados</i>● <i>Herramientas de gestión de la seguridad de aplicaciones en el cloud</i>● <i>Amenazas en entornos IoT</i>● <i>Protección avanzada de entornos IoT</i>● <i>Introducción a las tecnologías Blockchain</i>● <i>Aplicaciones del Blockchain</i>● <i>Mecanismos avanzados de interoperabilidad (capa 2, PoS)</i>● <i>Blockchains empresariales</i>● <i>Esquemas criptográficos post-cuánticos</i>● <i>Criptografía cuántica</i>● <i>Criptografía avanzada</i>

Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05, A09, MD01,MD02, MD03, MD05, MD06, MD09</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02,SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.5: Complementos de Electrónica

Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>



Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,COM-03
Asignaturas	- Sistemas Electrónicos para IOT (Electronic Systems for Internet of Things) - Nanotecnología - Electrónica para Domótica
Lenguas	<i>Español/ Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Tecnologías y dispositivos para IoT</i>● <i>Aspectos de seguridad y privacidad en IoT</i>● <i>Interfaz gráfico para la gestión de sistemas IoT</i>● <i>Dispositivos Electrónicos en Nanoelectrónica.</i>● <i>Tecnologías de Micro y Nanofabricación.</i>● <i>Nanosensores.</i>● <i>Arquitectura general de un sistema domótico</i>● <i>Sensores y Actuadores usados en automatización domiciliaria</i>
Actividades formativas/ Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05, A06, A07, A09, MD01,MD02, MD03, MD05, MD06,</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE02,SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.6: Complementos de Ingeniería del Software

Número de créditos ECTS	18
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres n° 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,C-03,COM-01
Asignaturas	- Software para Entornos Móviles - Ingeniería del Software Dirigida por Modelos - Calidad del Software
Lenguas	<i>Español/ Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles.</i>● <i>Plataformas y Lenguajes para desarrollo de software</i>● <i>Sistemas operativos para entornos móviles</i>● <i>Desarrollo de APPS</i>● <i>Introducción a la Ingeniería del Software Dirigida por Modelos</i>● <i>Ejemplos y definición de lenguajes específicos de dominio</i>● <i>Lenguajes específicos de dominio gráficos</i>● <i>Lenguajes específicos de dominio textuales</i>● <i>Transformaciones modelo a modelo</i>● <i>Transformaciones modelo a texto</i>● <i>Modelos y Características de Calidad.</i>● <i>Normalización y estándares de calidad.</i>● <i>Métricas y procesos de medición</i>



Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01,A02,A03, A05, A06, A07, A09 MD01,MD02, MD03, MD04,</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01,SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.7: Complementos de Ingeniería Artificial

Número de créditos ECTS	48
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-04,C-05 HD-01,COM-06 HD-04,HD-05
Asignaturas	- Robustez y Explicabilidad en Inteligencia Artificial (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Procesamiento de Lenguaje Natural (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Procesamiento de Imágenes y Vídeo (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Cognición y Comunicación en Ingeniería del Software (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Aprendizaje Federado (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español)
Lenguas	<i>Español</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Inteligencia Artificial explicable</i> ● <i>Robustez en I.A.</i> ● <i>Técnicas de Inteligencia Artificial explicables.</i> ● <i>Introducción al procesamiento del lenguaje natural</i> ● <i>Recursos lingüísticos.</i> ● <i>Tratamiento y Minería de Texto</i> ● <i>Introducción al Procesamiento de Imágenes</i> ● <i>Transformaciones en el dominio espacial y de la frecuencia</i> ● <i>Segmentación de imágenes</i> ● <i>Representación de formas y descripción de objetos</i> ● <i>Compresión de imágenes</i> ● <i>Análisis del movimiento</i> ● <i>Formalismos matemáticos para la representación y gestión del conocimiento y en el aprendizaje.</i> ● <i>Tipos de razonamiento y su automatización. Lógicas no clásicas en las aplicaciones informáticas y Verificación de programas.</i> ● <i>Factores humanos en la ingeniería del software.</i> ● <i>Procesos cognitivos básicos y superiores en tareas de programación e ingeniería..</i> ● <i>El grupo en ingeniería del software.</i> ● <i>Comunicación en ingeniería.</i> ● <i>Aprendizaje computacional</i> ● <i>Procesos de decisión de Markov</i> ● <i>El problema del bandido</i> ● <i>Métodos Tabulares</i> ● <i>Métodos Aproximadores lineales</i>



	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>DQN (Deep Q-Network)</i> ● <i>Métodos de gradiente de política</i>
Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A05, A06, A07, A09, A10, MD01, MD02, MD03,</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE03, SE07, SE10</i>
Observaciones	

Materia 8.8: Complementos de Sistemas Distribuidos

Número de créditos ECTS	24
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	<i>C-02,C-03,HD-02,COM-03</i>
Asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de Software Crítico (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Servicios Multimedia (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Redes Inalámbricas (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Redes Definidas por Software (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español)
Lenguas	<i>Español</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Análisis de Sistemas y Software Crítico</i> ● <i>Diseño de Software Crítico</i> ● <i>Fundamentos de sistemas distribuidos para la realización y tolerancia fallos</i> ● <i>Arquitecturas y Plataformas distribuidas</i> ● <i>Validación y pruebas</i> ● <i>Tecnologías de transmisión inalámbricas</i> ● <i>Tipos de redes Inalámbricas</i> ● <i>Redes Inalámbricas de Corto, Medio Alcance y Largo Alcance</i> ● <i>Herramientas para la configuración, análisis y simulación de Redes Inalámbricas</i> ● <i>Desarrollo básico de aplicaciones</i> ● <i>Redes Ad Hoc.</i> ● <i>Herramientas para simulación de redes de sensores</i> ● <i>Futuro de las redes inalámbricas</i> ● <i>Ingeniería de Protocolos</i> ● <i>Caracterización de protocolo y su definición en los estándares.</i> ● <i>Lenguajes y herramientas para describir, simular y validar protocolos</i> ● <i>Implementación de pilas de protocolos</i> ● <i>Código abierto para protocolos de redes móviles.</i> ● <i>Herramientas de ayuda al desarrollo/pruebas</i> ● <i>Emulación y virtualización</i> ● <i>Redes programables (SDN)</i>
Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A03, A05, A07, A09, MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD06</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE02, SE03, SE04, SE10</i>



Observaciones

Materia 8.9: Tecnologías Emergentes

Número de créditos ECTS	6
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	Dado que se trata de una materia optativa, los resultados de aprendizaje se establecerán en las guías docentes de las asignaturas correspondientes cuando se oferten, siempre de acuerdo en concretar las competencias adquiridas
Asignaturas	- Deep Tech 1 - Deep Tech 2
Lenguas	<i>Español/Inglés</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	El objetivo de esta materia es poder disponer de asignaturas donde incluir tecnologías específicas avanzadas que sean de actualidad en cada momento. El espíritu de estas asignaturas tendrá, por su propia naturaleza, con un recorrido temporal breve (dos cursos aproximadamente) y la oferta se deberá ir ajustando a las tecnologías informáticas más demandadas en el entorno profesional (nuevos frameworks de desarrollo, nuevos paradigmas o métodos, novedosas aplicaciones, etc). Los contenidos de la materia ofrecerán así una formación complementaria en los tres títulos ofertados por la Universidad de Málaga: Graduado o Graduada en Ingeniería Informática, Graduado o Graduada en Ingeniería del Software y Graduado o Graduada en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial.
Actividades formativas/ Metodologías docentes	Dado que se trata de una materia optativa que se irá definiendo con oferta rotatoria adaptada a las tecnologías emergentes, las actividades formativas se establecerán en las guías docentes de las asignaturas correspondientes cuando se oferten, si bien por su naturaleza deberán contar con un fuerte componente práctico y de laboratorio.
Sistemas de evaluación	Los sistemas de evaluación se establecerán en las guías docentes de las asignaturas correspondientes cuando se oferten, si bien se pretende que se disponga de una fuerte componente de evaluación basada en habilidades adquiridas más que en conocimientos..

Observaciones

Materia 8.10: Videojuegos y Gamificación

Número de créditos ECTS	18
Tipología	<i>Optativo</i>
Organización temporal	<i>Semestres nº 5,6,7 y 8</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	C-01,C-02,HD-01,COM-03.
Asignaturas	- Programación de Videojuegos (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español) - Inteligencia Artificial para Videojuegos (5,6,7 y 8 semestre, 6 créditos, español)



Lenguas	<i>Español</i>
Contenidos propios del módulo/materia/asignatura	<ul style="list-style-type: none">● <i>Introducción a los videojuegos</i>● <i>Comportamiento Cinemático del Motor de Videojuego</i>● <i>Comportamiento físico</i>● <i>Comportamiento inteligente</i>● <i>Inteligencia Artificial en Videojuegos</i>● <i>Juegos de un Jugador, Estrategias de búsqueda y Cálculo de heurísticos</i>● <i>Juegos con Adversario, Algoritmo Minimax. Poda alfa-beta y Variantes</i>● <i>Aprendizaje por Refuerzo</i>● <i>Agentes no jugadores</i>● <i>Cinemática y Dinámica de la partícula</i>● <i>Dinámica del sólido rígido</i>● <i>Colisiones</i>● <i>Proyectiles</i>● <i>Vehículos</i>● <i>Sistemas de partículas</i>
Actividades formativas/Metodologías docentes	<i>A01, A02, A09, MD01, MD02, MD03,</i>
Sistemas de evaluación	<i>SE01, SE10</i>
Observaciones	

4.2.- Actividades y metodologías Docentes

Considerando las recomendaciones de la Universidad de Málaga para la elaboración de las guías docentes, a continuación, se presenta el listado de actividades formativas y metodologías docentes que se sugieren y que han sido incluidas en la sección anterior para cada Módulo y Materia. Se pueden encontrar en el [Anexo XI](#).

4.3.- Sistemas de evaluación

En la planificación docente se describen los sistemas de evaluación que se aplicarán en cada una de las materias. Aunque el procedimiento final dependerá del profesorado que imparta la docencia, las alternativas de evaluación cumplen la [normativa](#) de la Universidad de Málaga:

Sistema de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima(%)
SE01- Trabajos individuales o grupales (proyectos, diseños, ensayos, informes, investigaciones, resolución de casos...).	0	100
SE02- Valoración de ejercicios concretos, individuales y/o grupales, que se proponen y realizan durante el desarrollo de la materia (solución de problemas, análisis de texto, prácticas concretas ...).	0	100



SE03- Participación en clase.	0	100
SE04- Participación a través del Campus Virtual.	0	100
SE05- Ejecución de portafolios.	0	100
SE06- Ejecución del diario del estudiante.	0	100
SE07- Presentación pública de producciones, individuales o grupales.	0	100
SE08- Entrevistas, individuales y/o en pequeño grupo, sobre el proceso de aprendizaje del alumnado.	0	100
SE09- Valoración de la asistencia a eventos de carácter académico, científico, y/o cultural	0	100
SE10- Pruebas de adquisición de conocimientos.	0	100

El sistema de calificaciones a aplicar será el que establezca la legislación vigente, actualmente el recogido en el Real Decreto 1125/2003, publicado en el B. O. E. el 18 de septiembre de 2003.

4.4.- Estructuras curriculares específicas

(Completar solo en caso de que el plan de estudios las contemple. Incluir enlace a documento pdf.)

5. Personal académico y de apoyo a la docencia (ESG 1.5)

5.1.- Descripción de los perfiles de profesorado y otros recursos Humanos

El título cuenta con una plantilla de profesorado experimentada, preocupada por su labor y suficientemente preparada para impartir las distintas asignaturas del título, como muestra no sólo los puestos que desempeñan, sino también datos objetivos como los niveles de satisfacción del alumnado, la participación en proyectos de innovación educativa y la participación en cursos de formación. Además, los equipos docentes de las asignaturas cuentan con personas integradas en grupos de investigación consolidados¹ y fuertemente relacionados con las materias propuestas, tal y como se ha comentado en la introducción de esta memoria.

Tabla 5. Resumen del profesorado asignado al título (incluir al menos la siguiente información)

Categoría	Número	ECTS	Doctores/as	Acreditados/as	Sexenio	Quinquenio
Catedrático de Universidad	10	89,3	12		46	59
Profesor Titular Universidad	19	136,6	19		40	79
Catedrático Escuela Universit.	1	7,9	1		4	6

¹ Ver menú Servicios-Investigación de la [página web del Centro](#)



Profesor Contratado Doctor.	1	7,9	1		0	0
Profesor Ayudante Doctor	2	15,7	2		0	0
Profesor Sustituto Interino	1	7,9	0		0	0
Total	34	265,3	35		90	144



Tabla 6. Detalle del profesorado asignado al título por área de conocimiento.

Área de conocimiento: ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES	
Número de profesorado	4
Número de doctores/as	4
Categorías	<i>Catedrático de Universidad: 2</i> <i>Profesor Titular de Universidad: 2</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Arquitectura de Computadores</i> <i>Sistemas Operativos</i> <i>Arquitectura de Sistemas Virtualizados</i> <i>Arquitecturas Clusters*</i> <i>Arquitectura de Computadores*</i> <i>Computación Cuántica*</i> <i>Diseño de Sistemas Operativos*</i> <i>Prácticas Externas</i> <i>Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	26,6 ECTS
ECTS disponibles (potenciales)	26,6

Área de conocimiento: denominación: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
Número de profesorado	7
Número de doctores/as	7
Categorías	<i>Catedrático de Universidad: 4</i> <i>Profesor Titular de Universidad: 3</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Fundamentos de Inteligencia Artificial</i> <i>Aprendizaje Computacional I</i> <i>Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional</i> <i>Aprendizaje Computacional II</i> <i>Aprendizaje Profundo</i> <i>Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial</i> <i>Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros</i> <i>Sistemas Biométricos</i> <i>Cognición y Comunicación en Ingeniería del Software*</i> <i>Inteligencia Artificial para juegos*</i> <i>Procesamiento de Imágenes y Vídeo*</i> <i>Teoría de la Información y la Codificación*</i> <i>Prácticas Externas</i>



	<i>Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	<i>69,4 ECTS</i>
ECTS disponibles (potenciales)	<i>Créditos totales disponibles por el área de conocimiento que participa en el título.</i>

Área de conocimiento: DERECHO ADMINISTRATIVO

Número de profesorado	1
Número de doctores/as	1
Categorías	<i>CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD: 1</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial (3 créditos) Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	3,7
ECTS disponibles (potenciales)	3,7

Área de conocimiento: DERECHO PENAL

Número de profesorado	1
Número de doctores/as	1
Categorías	<i>CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD: 1</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Informática Forense y Ciberdelincuencia (3 créditos) Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial (3 créditos) Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	7,3
ECTS disponibles (potenciales)	7,3

Área de conocimiento: INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICAS

Número de profesorado	1
Número de doctores/as	1



Categorías	<i>Titular de Universidad: 1</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Robótica Inteligente</i> <i>Seguridad en entornos industriales y robotizados (3 créditos)</i> <i>Modelado y Simulación de Sistemas*</i> <i>Visión por Computador*</i> <i>Prácticas Externas</i> <i>Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	<i>12,4 ECTS</i>
ECTS disponibles (potenciales)	<i>Créditos totales disponibles por el área de conocimiento que participa en el título.</i>

Área de conocimiento: INGENIERÍA TELEMÁTICA	
Número de profesorado	8
Número de doctores/as	7
Categorías	<i>Catedrático de Universidad: 2</i> <i>Profesor Titular de Universidad: 2</i> <i>Profesor Contratado Doctor: 1</i> <i>Profesor Ayudante Doctor: 2</i> <i>Profesor Sustituto Interino: 1</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Fundamentos de Ciberseguridad</i> <i>Fundamentos de Redes Telemáticas</i> <i>Identidad Digital y Privacidad</i> <i>Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet</i> <i>Pentesting y Hacking Ético</i> <i>Informática Forense y Ciberdelincuencia (3 créditos)</i> <i>Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes</i> <i>Seguridad en Entornos Móviles</i> <i>Seguridad en entornos industriales y robotizados (3 créditos)</i> <i>Redes Definidas por Software*</i> <i>Redes Inalámbricas*</i> <i>Prácticas Externas</i> <i>Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	<i>69,4 ECTS</i>
ECTS disponibles (potenciales)	<i>63</i>



Área de conocimiento: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS	
Número de profesorado	9
Número de doctores/as	9
Categorías	<i>Catedrático de Universidad: 1 Profesor Titular de Universidad: 7 Catedrático de Escuela Universitaria: 1</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Programación I Programación II Programación Segura Seguridad en Aplicaciones Web Ingeniería del Software Seguro Bases de Datos Inteligencia Malware Minería de Datos Calidad del Software* Desarrollo de Software Crítico* Programación de Videojuegos* Prácticas Externas Trabajo Fin de Grado</i>
ECTS impartidos (previstos)	69,4 ECTS.
ECTS disponibles (potenciales)	<i>Créditos totales disponibles por el área de conocimiento que participa en el título.</i>

Área de conocimiento: MATEMÁTICA APLICADA	
Número de profesorado	5
Número de doctores/as	5
Categorías	<i>Catedrático de Universidad: 1 Profesor Titular de Universidad: 4</i>
Número de Profesorado acreditado	
Materias / asignaturas	<i>Matemáticas I Representación del Conocimiento y Razonamiento Matemáticas II Probabilidad y Estadística Gestión Inteligente de la Información* Modelización de Computación Predictiva* Prácticas Externas Trabajo Fin de Grado</i>



ECTS impartidos (previstos)	33,2 ECTS
ECTS disponibles (potenciales)	<i>Créditos totales disponibles por el área de conocimiento que participa en el título.</i>

**Los créditos correspondientes a estas asignaturas no se han tenido en cuenta en este apartado al formar parte de una oferta común con el Grado en Ingeniería Informática y haberse contabilizado en dicho título.*



Tabla 7. Personal disponible para impartir el título

Denominación del título: Graduado a Graduada en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial
Universidad/es (si es título conjunto): Universidad de Málaga

Universid ad ⁽¹⁾	Identifica dor del profesor/a	Denominación asignatura	Nº ECTS asignatura	Modalidad de enseñanza ⁽²⁾	Área de Conocimiento del Profesorado ⁽³⁾	Nivel de idioma ⁽⁴⁾	Categoría ⁽⁵⁾	Doctor/a (S/N)	Experiencia docente ⁽⁶⁾ (años)	Experiencia investigadora ⁽⁷⁾ (sexenios)	Experiencia profesional (años)	Dedicación al Título		Dedicación a otros títulos	
												Dedicación (TC ó TP) ⁽⁸⁾	Tiempo (horas/semana)	Denominación de título/s ⁽⁹⁾	Tiempo total de dedicación a otro/s título/s (horas/semana)
UMA	2227S	Fundamentos de Ciberseguridad	6	P	ITEL		PSI	N	0	0	0	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	5,4
UMA	7613E	Fundamentos de Redes Telemáticas	6	P	ITEL		CU	S	25	4	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,4
UMA	5491N	Matemáticas I	6	P	MA		TU	S	30	3	30	TC	2,52	Grado en Ing. Informática	3,2
UMA	5781J	Programación I	6	P	LSI		TU	S	20	1	20	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,0
UMA	4044A	Representación del Conocimiento y Razonamiento	6	P	MA		CU	S	30	4	30	TC	5,04	Grado en Ing. Informática	1,1
UMA	4027C	Arquitecturas Especializadas	6	P	AC		CU	S	25	4	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,2
UMA	7623N	Identidad Digital y Privacidad	6	P	ITEL		PAD	S	0	0	0	TC	5,24		0,0
UMA	5022S	Matemáticas II	6	P	MA		TU	S	10	2	10	TC	5,04	Grado en Ing. Informática	3,6
UMA	1062A	Programación II	6	P	LSI		TU	S	20	1	20	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	5,4



UMA	6275E	Fundamentos de Inteligencia Artificial	6	P	CCIA		CU	S	30	5	30	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,7
UMA	3476Q	Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional	6	P	LSI		CU	S	25	4	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,4
UMA	6463J	Probabilidad y Estadística	6	P	MA		TU	S	25	0	25	TC	5,04	Grado en Ing. Informática	0,7
UMA	3190Q	Programación Segura	6	P	LSI		TU	S	25	3	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,5
UMA	7921S	Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet	6	P	ITEL		PAD	S	0	0	0	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,4
UMA	5296W	Sistemas Operativos	6	P	AC		TU	S	25	4	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,5
UMA	9302X	Aprendizaje Computacional I	6	P	CCIA		TU	S	25	2	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,8
UMA	0494R	Aprendizaje Computacional II	6	P	CCIA		TU	S	30	1	30	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	4,9
UMA	2624S	Bases de Datos	6	P	LSI		TU	S	25	2	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	0,6
UMA	8600K	Ingeniería del Software Seguro	6	P	LSI		TU	S	20	1	20	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,2
UMA	4443V	Seguridad en Aplicaciones Web	6	P	LSI		TU	S	15	3	15	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,5
UMA	1817J	Aprendizaje Profundo	6	P	CCIA		CU	S	20	3	20	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,4



UMA	7052W	Arquitectura de Sistemas Virtualizados	6	P	AC		CU	S	25	4	25	TC	2,62	Grado en Ing. Informática	0,7
UMA	9024G	Inteligencia Malware	6	P	LSI		TU	S	15	2	15	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,4
UMA	0470S	Pentesting y Hacking Ético	6	P	ITEL		PCD	S	0	0	0	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	5,4
UMA	0583Z	Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial	6	P	CCIA		TU	S	15	2	15	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,4
UMA	4729Y	Informática Forense y Ciberdelincuencia	6	P	ITEL		TU	S	10	2	10	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,4
UMA	3966V	Minería de Datos	6	P	LSI		CEU	S	30	4	30	TC	5,24		0,0
UMA	6408W	Robótica Inteligente	6	P	ISA		TU	S	15	2	15	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	3,4
UMA	3172V	Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes	6	P	ITEL		CU	S	25	4	25	TC	5,24		0,0
UMA	1732E	Seguridad en Entornos Móviles	6	P	ITEL		TU	S	20	3	20	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,5
UMA	3707X	Sistemas Biométricos	6	P	CCIA		CU	S	25	4	25	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	2,0
UMA	9427G	Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros	6	P	CCIA		CU	S	15	4	15	TC	5,24	Grado en Ing. Informática	1,7



UMA	7176J	Arquitectura de Sistemas Virtualizados	6	P	AC		TU	S	20	3	20	TC	2,62	Grado en Ing. Informática	2,7
UMA	5491N	Matemáticas I	6	P	MA		TU	S	30	3	30	TC	2,52	Grado en Ing. Informática	3,2
UMA	3155P	Informática Forense y Ciberdelincuencia	6	P	DP		CU	S	25	3	25	TC	2,4	Graduado/a en Criminología	2
UMA	3155P	Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial	6	P	DP		CU	S	25	3	25	TC	2,4	Graduado/a en Criminología	2
UMA	3510N	Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial	6	P	DA		CU	S	25	3	25	TC	2,4	Graduado/a en Derecho	2

Núm. Total prof. Diferentes	34	% de Doctores sobre el total de profesorado diferente
-----------------------------	----	---



	del título 97%
--	---------------------------------

- (1) Universidad de origen a la que pertenece el profesor o profesora
- (2) Tipo de enseñanza en la que se oferta la asignatura (presencial/híbrida/virtual)
- (3) Área de conocimiento del profesorado. AC: Arquitectura y Tecnología de Computadores. CCIA: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. DA: Derecho Administrativo. DP: Derecho Penal. ISA: Ingeniería de Sistemas y Automática. ITEL: Ingeniería Telemática. LSI: Lenguajes y Sistemas Informáticos. MA: Matemática Aplicada.
- (4) Nivel de idioma del profesor o profesora, en caso de que la asignatura se oferte en un idioma diferente al castellano
- (5) Categorías académicas (CU, TU, CEU, TEU, PCD- Profesor Contratado Doctor, PAD- Profesor Ayudante Doctor, PSI- Profesor Sustituto Interino, etc...)
- (6) Experiencia docente en número de años no quinquenios
- (7) Experiencia investigadora en número de sexenios
- (8) Dedicación al Título: TP -Tiempo parcial ; TC - Tiempo completo
- (9) Incluirla denominación de todos los títulos en los que esté implicado con docencia

Se elaborará una tabla con la misma información en el caso de informar del Personal no disponible y se pretenda incorporar (Tabla. Personal adicional necesario para poder impartir el título)



Méritos docentes del profesorado no acreditado

Se puede obtener los méritos de todo el profesorado que imparte docencia en el Centro en este [enlace](#).

Méritos de investigación del profesorado no doctor

Se puede obtener los méritos de todo el profesorado que imparte docencia en el Centro en este [enlace](#).

Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

Perfil del profesorado de empresa que participa en la mención dual

Tutela de prácticas

Tabla 8. Personal académico o profesional responsable de las tutorías de las prácticas

La tabla se puede consultar [aquí](#).

5.2.- Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

6. Recursos para el aprendizaje: materiales e infraestructuras, prácticas y servicios (ESG 1.6)

6.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La Escuela comparte espacio con la ETS de Ingeniería de Telecomunicación. El edificio está compuesto por 5 módulos, 3 con plantas para aulas, laboratorios docentes y de investigación y despachos. El cuarto módulo está dedicado a aulas docentes y el quinto a gestión y servicios.

- Aulas docentes:
5 pequeñas, 6 medianas, 8 grandes y 3 muy grandes con capacidades de 32, 72, 119 y 192 estudiantes respectivamente.
- Laboratorios:

Departamento	Número de Laboratorios	Puestos por laboratorio
Lenguajes y Ciencias de la Computación	11	32
Arquitectura de Computadores	3	36
Electrónica	2	30
Ingeniería de Sistemas y Automática	2	24
Física Aplicada	2	24
Matemática Aplicada	2	22



Servicio de Biblioteca y Hemeroteca con más de 500 puestos de estudio. Servicio de préstamos físicos y virtual a través de aplicación web centralizada de la UMA. Dos aulas adicionales de ordenadores (58 y 28 puestos) y un aula de docencia avanzada.

El Salón de Actos cuenta con más de 500 plazas y equipamiento audiovisual de gama alta. Existen 3 Salas de Grado para reuniones, presentación y defensas de TFEs y tesis doctorales

El alumnado dispone de comedor/sala de esparcimiento en la que pueden tomar su propia comida. Se puede consultar información más detallada en el [enlace](#)

Personal de administración y servicios:

- Secretaría del Centro, encargada de la gestión de expedientes y apoyo al equipo de dirección de la Escuela: 7 personas con una antigüedad en el servicio que va de 27 a 5 años
- Servicio de Atención Informática al Complejo Tecnológico (SAICT), encargado de las labores de apoyo técnico relativas al mantenimiento de las instalaciones informáticas: tres personas con una experiencia en el servicio entre 28 y 20 años.
- Biblioteca de la ETSI Informática compartida con la ETSI de Telecomunicación: 11 personas con una experiencia en el servicio entre 34 y 22 años.
- Servicio de Información, Conserjería y Atención al Usuario (SAICT), compartido con la ETSI Telecomunicación: 12 personas con una experiencia media entre 21 y 12 años.
- Los Departamentos que participan en la docencia del Título propuesto cuentan con seis puestos administrativos con 9 años de experiencia de media, tres Técnicos Especialista de Laboratorio con 16 años de experiencia media, cinco Técnicos de Grado Medio de Apoyo a la Docencia y a la Investigación con 18 años de media de experiencia de media y un Técnico Superior con siete años de antigüedad.

6.2.- Gestión de las Prácticas externas

El grado incorporará dentro del plan de estudios la asignatura Prácticas Externas. Es una asignatura de carácter optativo de 18 créditos que se imparte en el primer y segundo cuatrimestre de 4º. Esta asignatura proporciona al estudiante la posibilidad de asimilar la realidad empresarial y laboral del entorno social en el ámbito de su futura profesión. Se aprovechará la infraestructura y procedimientos establecidos para las prácticas externas que se aplican a los grados de Informática e Ingeniería del Software de la Escuela.

La información referente a las prácticas para todos los actores implicados aparece en:

- La web de la escuela en el siguiente [enlace público](#)
- Sala de [estudiantes](#) (acceso solo para los estudiantes)

En el siguiente [enlace](#) existe información extendida de los objetivos, planificación, coordinación, calendario, etc.

Tabla 9. Información sobre Prácticas externas



Nº de créditos de prácticas académicas externas obligatorias:	0
Nº de créditos de prácticas optativas (de especialidad, mención o itinerario):	18

Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	
Nº total de plazas ofertadas (desglosar en su caso, las plazas si se ofertan las prácticas en varios idiomas):	65

La lista de empresas, plazas ofertadas y tutores puede consultarse en el siguiente enlace y el certificado de la Universidad, [aquí](#).

6.3.- Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

7. Calendario de implantación

7.1.- Cronograma de implantación

Curso de inicio: 2023/24

La creación de este título ha sido diseñada con la modificación del grado de Ingeniería Informática, la extinción del Grado en Ingeniería de Computadores para convertirlo en una mención y la sustitución año a año de los planes de informática por los nuevos, incluyendo la extinción de la mención de Tecnologías de la Información. En el siguiente [enlace](#) se representa su implantación. Cada asignatura eliminada mantendrá el derecho a examen durante los dos cursos siguientes, pero sin docencia.

7.2.- Procedimiento de adaptación

No Aplica

7.3.- Enseñanzas que se extinguen

Cod RUCT – Denominación título y Centro

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad (ESG 1.1/1.7/1.8/1.9/1.10)

8.1.- Sistema interno de garantía de calidad

(La universidad deberá incluir el enlace a la página web o documento público que contenga el SIGC que aplica al título que se propone y toda la documentación asociada a él)

El Sistema de Garantía de Calidad de la UMA está descrito en el [documento](#) accesible desde la página web de [calidad](#) de la Universidad de Málaga, en el que se siguen los criterios y directrices para el aseguramiento de la [Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior](#). La calidad en los centros de la UMA está descrita en el siguiente [enlace](#), mientras que el Sistema de Garantía de Calidad de la ETSI Informática está descrita en la [página](#) de la Escuela.

8.2.- Medios para la información pública

La publicación de información actualizada de las actividades y programas de la E.T.S.I. Informática se realiza sobre varios canales y medios de comunicación:



- Web del Centro: Recoge información en español e inglés (parcialmente) sobre el centro, oferta de grado y posgrado (másteres, doctorado y titulaciones propias), calendario académico por titulaciones y servicios. También incluye espacios a movilidad, calidad y acciones con empresas e igualdad.
- Campus Virtuales de apoyo a la docencia (Grado, Máster y Doctorado)-
- Acceso a distintas web institucionales de la UMA con información estratificada por Centros (Servicio de Calidad, Servicio de PDI, Servicio de Ordenación Académica con las programaciones docentes de Grado y Máster).

Para la comunicación interna se dispone de:

- Sala de profesorado Espacio virtual utilizado para la coordinación y la comunicación e interacción con el profesorado.
- Sala de Estudiantes (por curso lectivo) Para publicación e interacción relacionada con el estudiantado.
- Listas de correo internas: docentes@Informática.uma.es
- Para la comunicación externa el centro publica en Redes Sociales: Twitter, Instagram, Youtube, y Telegram.

A través de estos medios, se garantiza que los programas formativos y resto de actividades que tienen lugar en la E.T.S.I. Informática están actualizados con información precisa y fácilmente accesibles para todos los colectivos de interés.

Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados

En el siguiente [enlace](#) se describe el proceso de apoyo, orientación y tutorización.

8.3.- Anexos

(Se podrá incluir otra información relevante para el título)

[Anexo I.](#) Noticias Relevantes.

[Anexo II.](#) Titulaciones relacionadas

[Anexo III.](#) Procedimiento Creación Plan de Estudios.

[Anexo IV.](#) Líneas estratégicas.

[Anexo V.](#) Movilidad en la Universidad de Málaga.

[Anexo VI.](#) Plan de estudios.

[Anexo VII.](#) Coordinación.

[Anexo VIII.](#) Adscripción.

[Anexo IX.](#) Vinculación



[Anexo X](#). Dedicación.

[Anexo XI](#). Actividades y Metodologías Docentes.

Informe previo de la comunidad autónoma

En la página 4 del siguiente [documento](#) se encuentra el informe previo **FAVORABLE** de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía.

ANEXO VI. Plan de Estudios a nivel de módulo, materia y asignatura

Plan de Estudios de las enseñanzas conducente a la obtención del Título Universitario Oficial de Graduado o Graduada en Ciberseguridad e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga (vinculado al Ámbito de Conocimiento de Ingeniería Informática y de Sistemas)

DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación Básica (BA)	60
Obligatorias (OB)	138
Optativas (OP)	30
Prácticas Externas Obligatorias (PE)	0
Trabajo Fin de Grado (TFG)	12
TOTAL	240

ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS POR MÓDULOS Y MATERIAS

Módulo de Formación Básica (60 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Matemática (24 créditos)	Matemática I	6	BA
	Matemática II	6	BA
	Probabilidad y Estadística	6	BA
	Representación del Conocimiento y Razonamiento	6	BA
Fundamentos de Informática (36 créditos)	Programación I	6	BA
	Programación II	6	BA
	Fundamentos de Redes Telemáticas	6	BA
	Arquitectura de Computadores	6	BA
	Identidad Digital y Privacidad	6	BA
	Fundamentos de Ciberseguridad	6	BA
Módulo de Formación Común (60 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Ingeniería del Software y Procesamiento de la Información (30 créditos)	Bases de Datos	6	OB
	Minería de Datos	6	OB
	Programación Segura	6	OB
	Ingeniería del Software Seguro	6	OB
	Seguridad en Aplicaciones Web	6	OB
Inteligencia Computacional (12 créditos)	Fundamentos de Inteligencia Artificial	6	OB
	Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional	6	OB
Tecnologías Informáticas y de Sistemas (12 créditos)	Arquitectura de Sistemas Virtualizados	6	OB
	Sistemas Operativos	6	OB
Informática y Sociedad (6 créditos)	Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial	6	OB
Módulo de Formación Específica en Ciberseguridad (24 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Ciberseguridad (24 créditos)	Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet	6	OB
	Pentesting y Hacking Ético	6	OB
	Informática Forense y Ciberdelincuencia	6	OB
	Seguridad en Entornos Móviles	6	OB
Módulo de Formación Específica en Inteligencia Artificial (24 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Inteligencia Artificial (24 créditos)	Aprendizaje Computacional I	6	OB
	Aprendizaje Computacional II	6	OB
	Aprendizaje Profundo	6	OB

	Robótica Inteligente	6	OB
Módulo de Formación Específica en Sistemas Ciberseguros e Inteligentes (30 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Integración de Ciberseguridad e Inteligencia Artificial (30 créditos)	Inteligencia Malware	6	OB
	Seguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial	6	OB
	Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes	6	OB
	Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros	6	OB
	Sistemas Biométricos	6	OB
Módulo de Trabajo Fin de Grado (12 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Trabajo Fin de Grado (12 créditos)	Trabajo Fin de Grado	12	TFG
Módulo de Formación Complementaria en Prácticas Externas (18 Créditos)			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Prácticas Externas (18 créditos)	Prácticas Externas	18	OP
Módulo de Materias Optativas (24 Créditos) ¹			
Materias	Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Automática	Visión por Computador	6	OP
Automática	Sistemas de Información para la Industria	6	OP
Automática	Programación de Robots	6	OP
Automática	Modelado y Simulación de Sistemas	6	OP
Automática	Control Automático de Sistemas Ciberfísicos	6	OP
Automática	Sistemas De Producción Inteligente	6	OP
Complementos de Ciencias de Datos	Teoría de la Información y la Codificación	6	OP
Complementos de Ciencias de Datos	Modelización de Computación Predictiva	6	OP
Complementos de Ciencias de Datos	Análisis Visual de Datos	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Diseño de Sistemas Operativos	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Computación Cuántica	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Arquitecturas Clusters	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Arquitecturas Especializadas	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Vulnerabilidades Hardware	6	OP
Complementos de Arquitectura de Computadores	Aceleradores para Seguridad e Inteligencia Artificial	6	OP
Complementos de Ciberseguridad	Seguridad en entornos Cloud e IoT	6	OP
Complementos de Ciberseguridad	Blockchain	6	OP
Complementos de Ciberseguridad	Criptografía y criptoanálisis	6	OP
Complementos de Ciberseguridad	Seguridad en entornos industriales y robotizados	6	OP
Complementos de Electrónica	Nanotecnología	6	OP
Complementos de Electrónica	Sistemas Electrónicos para IoT	6	OP
Complementos de Ingeniería del Software	Calidad del Software	6	OP
Complementos de Ingeniería del Software	Software para entornos móviles	6	OP
Complementos de Ingeniería del Software	Ingeniería del Software Dirigida por Modelos	6	OP
Complementos de Inteligencia Artificial	Cognición y Comunicación en Ingeniería del Software	6	OP
Complementos de Inteligencia Artificial	Robustez y explicabilidad en Inteligencia Artificial	6	OP
Complementos de Inteligencia Artificial	Procesamiento del lenguaje natural	6	OP
Complementos de Inteligencia Artificial	Procesamiento de Imágenes y Vídeo	6	OP
Complementos de Inteligencia Artificial	Aprendizaje Federado	6	OP
Complementos de Sistemas Distribuidos	Desarrollo de Software Crítico	6	OP
Complementos de Sistemas Distribuidos	Servicios Multimedia	6	OP
Complementos de Sistemas Distribuidos	Redes Inalámbricas	6	OP
Complementos de Sistemas Distribuidos	Redes Definidas por Software	6	OP
Videojuegos y Gamificación	Inteligencia Artificial para Videojuegos	6	OP

¹ Esta oferta es común con asignaturas de los otros grados de la ETSI Informática para el título de Ingeniería en Informática e Ingeniería del Software. Dicha oferta no tendría coste para este título. Créditos a elegir por el alumno 30.

Videojuegos y Gamificación	Programación de Videojuegos	6	OP
Tecnologías Emergentes	Deep Tech 1	6	OP
Tecnologías Emergentes	Deep Tech 2	6	OP

ORGANIZACIÓN TEMPORAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

PRIMER CURSO			
Asignaturas	Semestre	Carácter	ECTS
Fundamentos de Ciberseguridad	1	BA	6
Programación I	1	BA	6
Matemáticas I	1	BA	6
Fundamentos de Redes Telemáticas	1	BA	6
Representación del Conocimiento y Razonamiento	1	BA	6
Identidad Digital y Privacidad	2	BA	6
Programación II	2	BA	6
Matemáticas II	2	BA	6
Arquitectura de Computadores	2	BA	6
Fundamentos de Inteligencia Artificial	2	OB	6
SEGUNDO CURSO			
Asignaturas	Semestre	Carácter	ECTS
Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet	1	OB	6
Programación Segura	1	OB	6
Probabilidad y Estadística	1	BA	6
Sistemas Operativos	1	OB	6
Aprendizaje Computacional I	1	OB	6
Seguridad en Aplicaciones Web	2	OB	6
Ingeniería del Software Seguro	2	OB	6
Bases de Datos	2	OB	6
Aprendizaje Computacional II	2	OB	6
Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional	2	OB	6
TERCER CURSO			
Asignaturas	Semestre	Carácter	ECTS
Pentesting y Hacking Ético	1	OB	6
Inteligencia Malware	1	OB	6
Arquitectura de Sistemas Virtualizados	1	OB	6
Aprendizaje Profundo	1	OB	6
Optativa 1	1	OP	6
Informática Forense y Ciberdelincuencia	2	OB	6
Minería de Datos	2	OB	6
Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial	2	OB	6
Robótica Inteligente	2	OB	6
Optativa 2	2	OP	6
CUARTO CURSO			
Asignaturas	Semestre	Carácter	ECTS
Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes	1	OB	6
Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros	1	OB	6
Seguridad en Entornos Móviles	1	OB	6
Sistemas Biométricos	1	OB	6
Optativa 3	1	OP	6
Optativa 4	2	OP	6
Optativa 5	2	OP	6
Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial	2	OB	6
Trabajo Fin de Grado	2	TFG	12

Relación de Asignaturas Optativas

Asignaturas	ECTS
Prácticas Externas	18
Seguridad en Entornos Industriales y Robotizados	6
Sistemas Electrónicos para IoT	6

Computación Cuántica	6
Arquitecturas Clusters	6
Arquitecturas Especializadas	6
Diseño de Sistemas Operativos	6
Vulnerabilidades Hardware	6
Aceleradores para Seguridad e Inteligencia Artificial	6
Programación de Robots	6
Sistemas de Información para la Industria	6
Visión por Computador	6
Modelado y Simulación de Sistemas	6
Calidad del Software	6
Cognición y Comunicación en Ingeniería del Software	6
Desarrollo de Software Crítico	6
Inteligencia Artificial para Videojuegos	6
Modelización de Computación Predictiva	6
Procesamiento de Imágenes y Vídeo	6
Programación de Videojuegos	6
Redes Definidas por Software	6
Redes Inalámbricas	6
Teoría de la Información y la Codificación	6
Control Automático de Sistemas Ciberfísicos	6
Sistemas De Producción Inteligente	6
Análisis Visual de Datos	6
Seguridad en entornos Cloud e IoT	6
Blockchain	6
Criptografía y criptoanálisis	6
Nanotecnología	6
Software para entornos móviles	6
Ingeniería del Software Dirigida por Modelos	6
Robustez y explicabilidad en Inteligencia Artificial	6
Procesamiento del lenguaje natural	6
Aprendizaje Federado	6
Servicios Multimedia	6
Deep Tech 1	6
Deep Tech 2	6

Anexo VIII. Adscripción de Asignaturas a Áreas De Conocimiento

GRADUADO/A EN CIBERSEGURIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PRIMER CURSO (PRIMER SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Fundamentos de Ciberseguridad	Ingeniería telemática
Programación I	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Matemáticas I	Matemática Aplicada
Fundamentos de Redes Telemáticas	Ingeniería telemática
Representación del Conocimiento y Razonamiento	Matemática Aplicada

PRIMER CURSO (SEGUNDO SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Identidad Digital y Privacidad	Ingeniería Telemática
Programación II	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Matemáticas II	Matemática Aplicada
Arquitectura de Computadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Fundamentos de Inteligencia Artificial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

SEGUNDO CURSO (PRIMER SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Seguridad en Servicios y Protocolos de Internet	Ingeniería Telemática
Programación Segura	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Probabilidad y Estadística	Matemática Aplicada
Sistemas Operativos	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Aprendizaje Computacional I	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

SEGUNDO CURSO (SEGUNDO SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Seguridad en Aplicaciones Web	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Ingeniería del Software Seguro	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Bases de Datos	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Algoritmos de Búsqueda y Optimización Computacional	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Aprendizaje Computacional II	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

TERCER CURSO (PRIMER SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Pentesting y Hacking Ético	Ingeniería Telemática
Inteligencia Malware	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Arquitectura de Sistemas Virtualizados	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Aprendizaje Profundo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

TERCER CURSO (SEGUNDO SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Informática Forense y Ciberdelincuencia	Ingeniería Telemática (50%)
	Derecho Penal (50%)
Minería de Datos	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Ciberseguridad en Sistemas de Inteligencia Artificial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Robótica Inteligente	Ingeniería de Sistemas y Automática

CUARTO CURSO (PRIMER SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Gestión Inteligente de Anomalías y Ciberincidentes	Ingeniería Telemática
Sistemas de Inteligencia Artificial Ciberseguros	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Seguridad en Entornos Móviles	Ingeniería Telemática
Sistemas Biométricos	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

CUARTO CURSO (SEGUNDO SEMESTRE)

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Aspectos Sociales, Éticos y Legales de la Ciberseguridad e Inteligencia Artificial	Derecho Administrativo (50%)
	Derecho Penal (50%)
Trabajo Fin de grado (12 créditos)	Lenguajes y Sistemas Informáticos (24%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (24%)
	Ingeniería Telemática (24%)
	Matemática Aplicada (10%)
	Arquitectura y Tecnología de Computadores (10%)
	Ingeniería de Sistemas y Automática (5%)
	Derecho Administrativo (1%)
Derecho Penal (2%)	

OPTATIVAS

Denominación de la Asignatura	Área de Conocimiento a que se vincula la docencia
Prácticas Externas (18 créditos)	Lenguajes y Sistemas Informáticos (25%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (25%)
	Ingeniería Telemática (25%)
	Matemática Aplicada (10%)
	Arquitectura y Tecnología de Computadores (10%)
	Ingeniería de Sistemas y Automática (5%)
Seguridad en Entornos Industriales y Robotizados	Ingeniería de Sistemas y Automática (50%)
	Ingeniería Telemática (50%)
Sistemas Electrónicos para IoT	Electrónica
Computación Cuántica	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Arquitecturas Clusters	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Arquitecturas Especializadas	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Diseño de Sistemas Operativos	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Vulnerabilidades Hardware	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Aceleradores para Seguridad e Inteligencia Artificial	Arquitectura y Tecnología de Computadores
Programación de Robots	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas Informáticos en la Industria	Ingeniería de Sistemas y Automática
Visión por Computador	Ingeniería de Sistemas y Automática
Modelado y Simulación de Sistemas	Ingeniería de Sistemas y Automática
Calidad del Software	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Cognición y Comunicación en Ingeniería del Software	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Desarrollo de Software Crítico	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Inteligencia Artificial para Videojuegos	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Modelización Computacional Predictiva	Matemática Aplicada
Procesamiento de Imágenes y Vídeo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Programación de Videojuegos	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Redes Definidas por Software	Ingeniería Telemática
Redes Inalámbricas	Ingeniería Telemática
Teoría de la Información y la Codificación	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Control Automático de Sistemas Ciberfísicos	Ingeniería de Sistemas y Automática

Sistemas De Producción Inteligente	Ingeniería de Sistemas y Automática
Análisis Visual de Datos	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Seguridad en entornos Cloud e IoT	Ingeniería Telemática (50%)
	Lenguajes y Sistemas Informáticos (50%)
Blockchain	Ingeniería Telemática
Criptografía y criptoanálisis	Matemática Aplicada
Nanotecnología	Electrónica
Software para entornos móviles	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Ingeniería del Software Dirigida por Modelos	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Robustez y Explicabilidad en Inteligencia Artificial	Lenguajes y Sistemas Informáticos (50%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (50%)
Procesamiento del lenguaje natural	Lenguajes y Sistemas Informáticos (50%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (50%)
Aprendizaje Federado	Lenguajes y Sistemas Informáticos (50%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (50%)
Servicios Multimedia	Ingeniería Telemática
Deep Tech 1	Lenguajes y Sistemas Informáticos (25%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (25%)
	Ingeniería Telemática (25%)
	Matemática Aplicada (10%)
	Arquitectura y Tecnología de Computadores (10%)
	Ingeniería de Sistemas y Automática (5%)
Deep Tech 2	Lenguajes y Sistemas Informáticos (25%)
	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (25%)
	Ingeniería Telemática (25%)
	Matemática Aplicada (10%)
	Arquitectura y Tecnología de Computadores (10%)
	Ingeniería de Sistemas y Automática (5%)